

Rec'd PO TO 14 JUN 2005

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-247130

(43)Date of publication of application : 06.09.1994

(51)Int.Cl.

B60G 21/06  
B60G 17/015  
F16F 9/50

(21)Application number : 05-059689

(71)Applicant : TOKICO LTD  
TOYOTA MOTOR CORP

(22)Date of filing : 24.02.1993

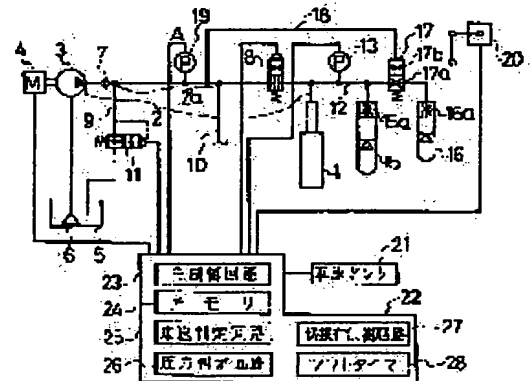
(72)Inventor : ICHIMARU OSAYUKI

## (54) SUSPENSION CONTROL DEVICE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a suspension control device which can obtain an excellent grounding property in a bad road running condition and can improve the running up capacity on the whole distance.

**CONSTITUTION:** A controller 22 and a suction and exhaust oil valve 8 to set a hydraulic pressure converting type damping force change-over valve 17 to connect its communicating part 17b to the third branch oil passage 12, when the detecting value of a pressure sensor 13 for cylinder corresponding to the wheels at the diagonal positions is made higher than a standard value  $j$ , are provided. When a vehicle runs on a bad road, and both detecting values of the pressure sensor 13 for cylinder corresponding to both diagonal wheels are more than the standard value, the controller 22 and the suction and exhaust oil valve 8 connect the communicating part 17b of the change-over valve 17 to the third branch oil passage 12. As a result, the flow of the oil is made easier, and the spring constants of all the first and the second springs 15 and 16 are reduced, the suspension characteristics to the concerned diagonal wheels are made in a softer condition, the unbalanced load burden to the concerned diagonal wheel is avoided so as to improve the grounding property, and an excellent running up capacity on the whole distance can be accomplished.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] In the suspension equipment which established the cylinder which is prepared between a car body and the axle corresponding to each wheel corresponding to each wheel, and generates a damping force, and the spring means Either [ at least ] the damping coefficient of said cylinder or the spring constant of said spring means is made adjustable. The load of the wheel which establishes a load detection means to detect the load concerning said each wheel, and is in one diagonal location The suspension control unit characterized by establishing the control means which controls either [ at least ] the damping coefficient of said cylinder, or the spring constant of said spring means to a small value when it becomes high more than predetermined from the load of the wheel in the diagonal location of another side.

[Claim 2] The cylinder expanded and contracted by the feeding and discarding of the pressure oil which let feeding-and-discarding \*\*\*\* prepared between a car body and the axle side corresponding to each wheel corresponding to each wheel pass is infixed. In the suspension control unit which was open for free passage on the oil supply way to this cylinder, and connected two or more gas springs The change-over valve which switches the free passage condition over a cylinder is prepared into the oilway which connects said gas spring. The load of the wheel which establishes a load detection means to detect the load concerning said each wheel, and is in one diagonal location The suspension control unit characterized by establishing the change-over valve control means which sets the free passage condition of a change-over valve as an easy thing when it becomes high more than predetermined from the load of the wheel in the diagonal location of another side.

[Claim 3] The suspension control unit according to claim 1 or 2 said whose load detection means is the pressure sensor which detects the internal pressure of a cylinder.

[Claim 4] The suspension control unit according to claim 1 or 2 which is the car height sensor which said load detection means is established corresponding to each wheel, and detects the amount of telescopic motion of a cylinder.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the suspension control unit whose adjustment of the damping coefficient or spring constant used for a four-wheel car etc. is enabled.

[0002]

[Description of the Prior Art] The cylinder expanded and contracted by the feeding and discarding of the pressure oil which let feeding-and-discarding \*\*\*\* prepared between a car body and the axle side corresponding to each wheel as an example of the conventional suspension control unit corresponding to each wheel pass is infixed, a gas spring is connected to the oilway which connects this cylinder and said feeding-and-discarding \*\*\*\*, and there are some which were constituted so that the spring constant of a gas spring might be switched according to the movement conditions (a roll, a dive, or SUKUOTTO) of a manual or a car.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, to plan a four-wheel car by use of the suspension control unit in which it may have a load with a diagonal wheel, other wheels may float, road-hugging may worsen, running-the-whole-distance nature may get worse, and an improvement of such fault is prepared in this four-wheel car when performing bad road transit like Oyama riding past is desired. However, it was not what does not perform processing to a road-hugging improvement, but can meet the above-mentioned request in the suspension control unit mentioned above.

[0004] This invention was made in view of the above-mentioned situation, and aims at offering the suspension control unit which can obtain the road-hugging which was excellent at the time of bad road transit, and can improve running-the-whole-distance nature.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned purpose, invention of claim 1 In the suspension equipment which established the cylinder which is prepared between a car body and the axle corresponding to each wheel corresponding to each wheel, and generates a damping force, and the spring means Either [ at least ] the damping coefficient of said cylinder or the spring constant of said spring means is made adjustable. The load of the wheel which establishes a load detection means to detect the load concerning said each wheel, and is in one diagonal location When it becomes high more than predetermined from the load of the wheel in the diagonal location of another side, it is characterized by establishing the control means which controls either [ at least ] the damping coefficient of said cylinder, or the spring constant of said spring means to a small value.

[0006] In order to attain the above-mentioned purpose, invention of claim 2 The cylinder expanded and contracted by the feeding and discarding of the pressure oil which let feeding-and-discarding \*\*\*\* prepared between a car body and the axle side corresponding to each wheel corresponding to each wheel pass is infixed. In the suspension control unit which was open for free passage on the oil supply way to this cylinder, and connected two or more gas springs The change-over valve which switches the free passage condition over a cylinder is prepared into the oilway which connects said gas spring. It is characterized by having established a load

detection means to detect the load concerning said each wheel, and establishing the change-over valve control means which sets the free passage condition of a change-over valve as an easy thing, when the load of the wheel in one diagonal location becomes high more than predetermined from the load of the wheel in the diagonal location of another side.

[0007]

[Function] By the case where the configuration, then the wheel (wheel in the diagonal location of another side) which performs bad road transit like Oyama riding past comparatively at a low speed, and is in one flower or a diagonal location of claim 1 float etc. When the load of the wheel in one diagonal location increases, a control means controls either [ at least ] the damping coefficient of a cylinder, or the spring constant of a spring means to a small value, makes a suspension property a software condition, and raises the road-hugging to the road surface of a wheel.

[0008] Moreover, by the case where the wheel (wheel in the diagonal location of another side) which performs the configuration, then bad road transit of claim 2, and is in one flower or a diagonal location floats etc. When the load of the wheel in one diagonal location increases, a change-over valve control means switches the free passage condition of the change-over valve corresponding to the diagonal wheel concerned to an easy thing. In connection with this, the spring constant of the whole gas spring will become small, a suspension property is made into a software condition, and the road-hugging to the road surface of a wheel is raised.

[0009]

[Example] Hereafter, the suspension control unit of the example of this invention is explained based on drawing 1 thru/or drawing 6 . First, the 1st example of this invention is explained based on drawing 1 thru/or drawing 3 . In drawing, between the car body (illustration abbreviation) and each wheel (illustration abbreviation) side, a total of four cylinders (in drawing, only one corresponding to one thing of four wheels is indicated.) 1 are infixed, it expands and contracts by performing the feeding and discarding of oil (fluid) to this cylinder 1, and a car height can be adjusted now.

[0010] The pump 3 is connected to this cylinder 1 through the oilway 2. By the drive of a motor 4, a pump 3 inhales and compresses the oil currently stored by the reservoir tank 5 through a suction filter 6, and it carries out the regurgitation to a cylinder 1 side as a pressure oil. Into the oilway 2 which connects a cylinder 1 with a pump 3, a check valve 7 and feeding-and-discarding \*\*\*\* 8 are formed at this order.

[0011] The 1st and 2nd branching oilway 9 and 10 is connected to the part which connects the check valve 7 and feeding-and-discarding \*\*\*\* 8 in an oilway 2. the other end of the 1st branching oilway 9 — the reservoir tank 5 — extending — \*\*\*\* — on the way — being alike — the electromagnetism which can be turned on and off (valve opening and clausilium) — the change-over type relief valve 11 is formed. this electromagnetism — the change-over type relief valve 11 is usually in an OFF (clausilium) condition, and oil is breathed out by the reservoir tank 5 through the 1st branching oilway 9 by being turned on (valve opening).

[0012] The 3rd branching oilway 12 is connected to the part which connects feeding-and-discarding \*\*\*\* 8 and the cylinder 1 in an oilway 2. Damping-force developmental mechanics 15a which becomes the 3rd branching oilway 12 from the pressure sensor 13 for cylinders (load detection means) which detects the load which detects the internal pressure of a cylinder 1 and is applied to a wheel by this, and an orifice and a disc valve, and 16a The 1st and 2nd gas spring 15 and 16 which it had, respectively is connected to this order. The 1st and 2nd gas spring 15 and 16 absorbs the force by the oil for the stroke, when a cylinder 1 expands and contracts, as a result it suppresses vibration of a car body. In the part between the 1st [ in the 3rd branching oilway 12 ], and 2nd gas spring 15 and 16, it is orifice section 17a. Free passage section 17b The oil pressure change-over type damping-force change-over valve 17 which it had is formed.

[0013] Partial 2a between a check valve 7 and the 2nd branching oilway 2 [ in / in the other end of the pilot line 18 where the end was connected to the oil pressure change-over type damping-force change-over valve 17 / an oilway 2 ] (It is hereafter called main oil pressure detecting-element 2a.) Connect and it sets to a normal state with the low oil pressure of this main oil pressure detecting-element 2a. The oil pressure change-over type damping-force change-over

valve 17 is orifice section 17a. If the oil pressure of main oil pressure detecting-element 2a becomes high while connecting with the 3rd branching oilway 12 and generating a damping force, it is free passage section 17b. It switches so that it may connect with the 3rd branching oilway 12, and oil is poured easily.

[0014] The main pressure sensor 19 is formed in said main oil pressure detecting-element 2a in an oilway 2, the pressure of the part concerned is detected and the main pressure signal A is outputted. The cylinder [ which was constituted as mentioned above ] 1, pressure sensor 13 for cylinders, feeding-and-discarding \*\*\*\* 8, 1st, and 2nd gas spring 15 and 16, and oil pressure change-over type damping-force change-over valve 17 grade are connected to the other end of the 2nd branching oilway 2 the same with being shown in drawing 1 corresponding to other three wheels. In addition, illustration is omitted about the device prepared in the other end of this 2nd branching oilway 2.

[0015] Between a car body and each wheel, the car height sensor 20 which detects the amount of telescopic motion of a cylinder 1 is infixed, the amount of telescopic motion of a cylinder 1 (namely, car height) is detected, and this is outputted as a car height signal. 21 are a speed sensor among drawing. a motor 4 and electromagnetism — it connects with the change-over type relief valve 11, feeding-and-discarding \*\*\*\* 8, the main pressure sensor 19, the pressure sensor 13 for cylinders, the car height sensor 20, and a speed sensor 21, and the controller 22 which constitutes a change-over valve control means with said feeding-and-discarding \*\*\*\* 8 is formed.

[0016] a controller 22 has and constitutes the main control circuit 23 which performs processing shown in drawing 3, memory 24, the vehicle-speed judging circuit 25, the pressure judging circuit 26, the change-over valve control circuit 27, and the software timer 28 — having — \*\*\*\* — a control period  $t_m$  every — the function which repeats processing of step S2 of drawing 2 thru/or step S5 mentioned later, and performs and mentions it later achieves. The reference value  $k$  used in order to compare with the reference value  $j$  used in order to compare with the reference value  $i$  used in order to compare with the detecting-signal value from a speed sensor 21, and the detecting-signal value from the pressure sensor 13 for cylinders, and the counted value of the software timer 28 is stored in memory 24.

[0017] When the wheel (wheel in the diagonal location of another side) in one flower or a diagonal location floats while the car ran the bad road, since most car weight of all joins the wheel in one diagonal location, the value of this reference value  $j$  has been set as the value (70 – 80%) with the pressure smaller than twice at the time of a halt. in addition — since, as for the value of a reference value  $j$ , the optimal value changes with the loading weight of a car — the time of a halt — or at the time of transit, the pressure of a cylinder may be detected and the pressure may usually determine a reference value  $j$ .

[0018] The detecting-signal value from a speed sensor 21 judges whether it is under the reference value  $i$ , and the vehicle speed judging circuit 25 outputs a vehicle speed judging signal to the change-over valve control circuit 27. The pressure judging circuit 26 judges whether both the detecting-signal values from the pressure sensor 13 for cylinders corresponding to the wheel in a diagonal location have become beyond the reference value  $j$ , and outputs a pressure judging signal to the change-over valve control circuit 27. the change-over valve control circuit 27 — the vehicle speed judging signal from the vehicle speed judging circuit 25, and the pressure judging signal from the pressure judging circuit 26 — inputting — a main control circuit 23 — collaborating — a motor 4 and electromagnetism — the change-over type relief valve 11 and feeding-and-discarding \*\*\*\* 8 are controlled. the software timer 28 — control period  $t_m$  every — judgment processing of "software directions flag =1?" ( drawing 3 step S10) performed — YES \*\* — whenever it judges, processing which adds 1 to counted value is performed.

[0019] a main control circuit 23 — the main pressure sensor 19, the pressure sensor 13 for cylinders, the car height sensor 20, and a speed sensor 21 to a signal — inputting — memory 24, the vehicle speed judging circuit 25, the pressure judging circuit 26, the change-over valve control circuit 27 and the software timer 28, and signal transfer — carrying out — data processing — carrying out — the result of an operation — being based — a motor 4 and electromagnetism — the change-over type relief valve 11 and feeding-and-discarding \*\*\*\* 8

are operated, and suspension control is performed. These contents of control are explained based on drawing 2 and drawing 3. In addition, this suspension control unit — a normal state — a motor 4 and electromagnetism — both the change-over type relief valve 11 and feeding-and-discarding \*\*\*\* 8 are turned off.

[0020] First, it initializes by turning on the electric power switch which is not illustrated (step S1), and is the control period  $t_m$ . It judges whether it passed or not (step S2), and is the control period  $t_m$ . Having passed is YES. It carries out and progresses to step S3, and if it judges with NO, step S2 will be judged again.

[0021] It sets to step S3 and is this control period  $t_m$ . Front control period  $t_m$  Control (a motor 4, electromagnetism actuation of the change-over type relief valve 11 and feeding-and-discarding \*\*\*\* 8 grade, control) based on performed control lead is performed, and a car height judging subroutine, and a spring and a damping-force change-over subroutine are performed at continuing step S4 and step S5, respectively. In addition, the car height judging subroutine is set up so that it may work, when there is no car in a run state, or only while [ even if it is in a run state, ] the rate is running at the very late rate, and it usually performs the spring and damping-force change-over subroutine of step S5 following step S3 at the time of transit.

[0022] Said spring and damping-force change-over subroutine are explained based on drawing 3. At step S6, the spring and damping-force change-over based on detecting signals, such as the switch input and speed sensor 21 which are not illustrated, and a lateral acceleration sensor, are carried out. At continuing step S7, since the vehicle speed turns into a low speed on a bad road, it judges whether the vehicle speed is under the reference value  $i$ , and it is YES. When it progresses judging to step S8 and judges with NO, it is step S10. Processing is performed spontaneously.

[0023] At step S8, the detection value of the pressure sensor 13 for cylinders of a right-hand side front wheel (FR) is beyond the reference value  $j$ , and it judges to coincidence whether the detection value of the pressure sensor 13 for cylinders of a left-hand side rear wheel (RL) is beyond the reference value  $j$ , or the detection value of the pressure sensor 13 for cylinders of a left-hand side front wheel (floor line) is beyond the reference value  $j$ , and the detection value of the pressure sensor 13 for cylinders of a right-hand side rear wheel (RR) is beyond the reference value  $j$  simultaneous. It is YES at step S8. When it will progress to step S9 if it judges, and a software directions flag is set and it judges with NO, it is step S10. It processes spontaneously.

[0024] step S10 \*\*\*\* — a \*\*\*\*\* [ that a software directions flag is 1 ] — judging — YES \*\* — if it judges — step S11 progressing — the software timer 28 — 1 — adding — step S12 If it progresses and judges with NO, it will process by returning to a main routine.

[0025] step S12 \*\*\*\* — a \*\*\*\*\* [ that the software timer 28 exceeded the reference value  $k$  ] — judging — YES \*\* — if it judges — step S13 It progresses, and it progresses to step S14, the software timer 28 is cleared [ a software directions flag is cleared, ], and it processes by returning to a main routine after this. Step S12 When it judges with NO, it is step S15. It progresses, a spring and damping-force software directions (motor 4 electromagnetism ON, directions of the purport which turns off the change-over type relief valve 11) are outputted, and it returns to a main routine. Step S15 The outputted spring and damping-force software directions are the following control period  $t_m$ . It will perform in step S3.

[0026] in addition — the case where data processing can also perform [ this suspension control unit ] hard directions now, and these directions accomplish it although not illustrated — the following control period  $t_m$  step S3 — setting — a motor 4 — OFF and electromagnetism — he is trying to turn on the change-over type relief valve 11

[0027] An operation of this suspension control unit is explained. Although it will have a load with a diagonal wheel when a four-wheel car performs bad road transit like Oyama riding past In this case, if the four-wheel car is equipped with this suspension control unit, the detection value of the pressure sensor 13 for cylinders of the front wheel on the right-hand side of [ above-mentioned ] step S8 (FR) will be beyond the reference value  $j$ , and to coincidence [ whether the detection value of the pressure sensor 13 for cylinders of a left-hand side rear wheel (RL) is beyond the reference value  $j$ , and ] or the detection value of the pressure sensor 13 for

cylinders of a left-hand side front wheel (floor line) — beyond the reference value  $j$  — it is — coincidence — and is the detection value of the pressure sensor 13 for cylinders of a right-hand side rear wheel (RR) beyond the reference value  $j$ ? ” — processing — setting — YES \*\* — it will judge.

[0028] Then, on condition that what (step S12) a software directions flag is set (step S9) and the counted value of the software timer 28 is not over the reference value  $k$ , they are a damping force and spring software directions (ON of a motor 4). electromagnetism — the purport which turns off the change-over type relief valve 11 is directed — \*\*\*\*\* — the following control period  $t_m$  the electromagnetism corresponding to the diagonal wheel carried out to ON and beyond the reference value  $j$  in the motor 4 in step S3 — the change-over type relief valve 11 is turned off.

[0029] The pressure of main oil pressure detecting-element 2a becomes high. Then, the oil pressure change-over type damping-force change-over valve 17 Free passage section 17b Will switch so that it may connect with the 3rd branching oilway 12, and oil will be poured easily. The 1st, the 2nd gas spring 15, and the spring constant of the 16 whole become small, and the cylinder 1 corresponding to the diagonal wheel carried out to beyond the reference value  $j$  will present the property of a software condition. Two damping-force developmental mechanics 15a built in the 1st and 2nd gas spring 15 and 16 at coincidence, and 16a The whole damping coefficient becomes small and a damping-force property will also present a software condition. What only the diagonal wheel carried out to beyond the reference value  $j$  by this inclines, and shares a load can be suppressed, and road-hugging is made to a good thing. For this reason, it becomes the thing excellent in running-the-whole-distance nature.

[0030] As an approach of judging whether the load of the wheel in one diagonal location having become high more than predetermined from the load of the wheel in the diagonal location of another side in the 1st example of the above Noting that it is larger than a reference value  $j$ , or a chisel is judged, and the pressure of the cylinder of the wheel in one diagonal location becomes high more than predetermined from the load of the wheel in the diagonal location of another side, in being large Although the load of the wheel in the diagonal location of one side and another side is not compared, the load of the wheel in the diagonal location of another side may be compared with while like the 2nd example which replaces with this and is shown in drawing 4 . Since this 2nd example replaces only step S8 of said 1st example with, it explains only this part.

[0031] When the vehicle speed is below the reference value  $i$  at step S7, it is step S81. It progresses, asks for the sum  $P1$  of the cylinder pressure of the right-hand side front wheel (FR) and the left-hand side rear wheel (RL) which are a diagonal ring, and asks for the sum  $P2$  of the cylinder pressure of the left-hand side front wheel (floor line) and the right-hand side rear wheel (RR) which are a diagonal ring further. Next, step S82 The difference of (FR), the sum  $P1$  of cylinder pressure with (RL), and the diagonal ring (floor line) and the sum  $P2$  of cylinder pressure with (RR) is searched for, if absolute value  $|P1-P2|$  of this difference is beyond the reference value  $n$ , it will be judged as under bad road transit, and a software directions flag will be set by step S9. although said reference value  $n$  is about 70 – 80% of value of total weight, since the optimal value changes with the loading weight of a car like the above-mentioned reference value  $j$  — the time of a halt — or at the time of transit, the pressure of a cylinder may be detected and the pressure may usually determine a reference value  $n$ . In the 2nd example of the above, even when the load of a car acts only on one flower, it can be judged as a bad road and it becomes possible to perform a more exact bad road judging.

[0032] Although the case where road-hugging was made good based on the detection value of the pressure sensor 13 for cylinders corresponding to a diagonal wheel as the suspension control characteristic over a diagonal wheel is changed into a software condition was made into the example, the suspension control unit of the 3rd example which replaces with this and is shown in drawing 5 and drawing 6 may consist of the 1st and 2 above-mentioned examples. The suspension control unit of this 3rd example is step S80 replaced with step S8 which has the car height judging circuit 40 replaced with the pressure judging circuit 26 as compared with the suspension control unit of the 1st example shown in drawing 1 thru/or drawing 3 , and is shown in drawing 2 . Having differ, other members and parts are the same as that of the suspension

control unit shown in drawing 1 thru/or drawing 3 , and the explanation about that same member and a part is omitted. In addition, in the suspension control unit of this 3rd example, the reference value m which replaces with a reference value j and is replaced with this reference value j is stored in memory 24.

[0033] The car height judging circuit 40 judges whether both the detecting-signal values from the car height sensor 20 corresponding to the wheel in a diagonal location have become beyond the reference value m, and outputs a car height judging signal to the change-over valve control circuit 27.

[0034] step S80 \*\*\*\* -- the detection value of the car height sensor 20 of the front wheel (floor line) of whether the detection value of the car height sensor 20 of a right-hand side front wheel (FR) is beyond the reference value m, and the detection value of the car height sensor 20 of a left-hand side rear wheel (RL) is beyond the reference value m at coincidence, and left-hand side -- beyond the reference value m -- it is -- coincidence -- and it judges whether the detection value of the car height sensor 20 of a right-hand side rear wheel (RR) is beyond the reference value m. Step S80 YES When it will progress to step S9 if it judges, and a software directions flag is set and it judges with NO, it is step S10. It processes spontaneously.

[0035] An operation of the suspension control unit of this 3rd example is explained. Although it will have a load with a diagonal wheel when a four-wheel car performs bad road transit like Oyama riding past In this case, when the four-wheel car is equipped with this suspension control unit, it is the above-mentioned step S80. "the detection value of the car height sensor 20 of a right-hand side front wheel (FR) is beyond the reference value m, and to coincidence [ whether the detection value of the car height sensor 20 of a left-hand side rear wheel (RL) is beyond the reference value m, and ] or the detection value of the car height sensor 20 of a left-hand side front wheel (floor line) -- beyond the reference value m -- it is -- coincidence -- and is it whether the detection value of the car height sensor 20 of a right-hand side rear wheel (RR) is beyond the reference value m? " -- processing -- setting -- YES \*\* -- it will judge.

[0036] Then, on condition that what (step S12) a software directions flag is set (step S9) and the counted value of the software timer 28 is not over the reference value k, they are a damping force and spring software directions (ON of a motor 4). electromagnetism -- the purport which turns off the change-over type relief valve 11 is directed -- \*\*\*\*\* -- the following control period tm the electromagnetism corresponding to the diagonal wheel carried out to ON and beyond the reference value j in the motor 4 in step S3 -- the change-over type relief valve 11 is turned off.

[0037] The pressure of main oil pressure detecting-element 2a becomes high. Then, the oil pressure change-over type damping-force change-over valve 17 Free passage section 17b Will switch so that it may connect with the 3rd branching oilway 12, and oil will be poured easily. The 1st, the 2nd gas spring 15, and the spring constant of the 16 whole become small, and the cylinder 1 corresponding to the diagonal wheel carried out to beyond the reference value m will present the property of a software condition. Two damping-force developmental mechanics 15a built in the 1st and 2nd gas spring 15 and 16 at coincidence, and 16a The whole damping coefficient becomes small and a damping-force property will also present a software condition. What only the diagonal wheel carried out to beyond the reference value m by this inclines, and shares a load can be suppressed, and road-hugging is made to a good thing. For this reason, it becomes the thing excellent in running-the-whole-distance nature.

[0038] In addition, although the case where the invention in this application was used in each above-mentioned example in the oil pressure suspension equipment which has a car height adjustment function was shown and the example which controls both a damping coefficient and a spring constant to a small value was shown This application prepares a damping-force adjustment type hydraulic draft gear and a coil spring between not only this but a car body, and an axle, and may be made to make only a damping coefficient a small value, and may be made to make only a spring constant a small value using the air suspension of a spring constant change-over type.

[0039]

[Effect of the Invention] This invention is the case where the wheel (wheel in the diagonal

location of another side) which performs bad road transit comparatively like Oyama riding past at a low speed, and is in one flower or a diagonal location floats since it was the suspension control unit constituted as mentioned above etc. When the load of the wheel in one diagonal location increases, the running-the-whole-distance nature which the control means controlled either [ at least ] the damping coefficient of a cylinder or the spring constant of a spring means to the small value, and made the suspension property the software condition, and its road-hugging to the road surface of a wheel improved, and was excellent can be attained.

---

[Translation done.]



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 車体と各車輪に対応する車軸との間に各車輪に対応して設けられ減衰力を発生するシリンダとばね手段とを設けたサスペンション装置において、前記シリンダの減衰係数または前記ばね手段のばね定数の少なくとも一方を可変とし、前記各車輪にかかる荷重を検出する荷重検出手段を設け、一方の対角位置にある車輪の荷重が、他方の対角位置にある車輪の荷重より所定以上高くなった場合に、前記シリンダの減衰係数または前記ばね手段のばね定数の少なくとも一方を小さい値に制御する制御手段を設けたことを特徴とするサスペンション制御装置。

【請求項2】 車体と各車輪に対応する車軸側との間に、各車輪に対応して設けられる給排油弁を通した圧油の給排により伸縮するシリンダを介装し、該シリンダに対する油液供給路に連通して2以上のガスばねを接続したサスペンション制御装置において、前記ガスばねを接続する油路中にシリンダに対する連通状態を切換える切換弁を設け、前記各車輪に掛る荷重を検出する荷重検出手段を設け、一方の対角位置にある車輪の荷重が、他方の対角位置にある車輪の荷重より所定以上高くなった場合に、切換弁の連通状態を容易なものに設定する切換弁制御手段を設けたことを特徴とするサスペンション制御装置。

【請求項3】 前記荷重検出手段がシリンダの内圧を検出する圧力センサである請求項1または請求項2記載のサスペンション制御装置。

【請求項4】 前記荷重検出手段が各車輪に対応して設けられてシリンダの伸縮量を検出する車高センサである請求項1または請求項2記載のサスペンション制御装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、四輪自動車等に用いられる減衰係数あるいはばね定数を調整可能とするサスペンション制御装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来のサスペンション制御装置の一例として、車体と各車輪に対応する車軸側との間に、各車輪に対応して設けられる給排油弁を通した圧油の給排により伸縮するシリンダを介装し、該シリンダと前記給排油弁とを接続する油路にガスばねを接続し、マニュアル又は車両の運動状態（ロール、ダイブ又はスクォット等）に応じてガスばねのばね定数を切換えるように構成したものがある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、四輪自動車は、小山乗り越し等のように悪路走行を行なう場合、対角車輪で荷重を持ち、他の車輪が浮いて接地性が悪くなり走破性が悪化することがあり、このような不具合の改

2

善を、この四輪自動車に設けられるサスペンション制御装置の利用により図ることが望まれている。しかし、上述したサスペンション制御装置では、接地性改善に対する処理を行なっておらず上記要望に応えられるものではなかった。

【0004】 本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、悪路走行時に優れた接地性を得られ走破性を向上できるサスペンション制御装置を提供することを目的とする。

## 10 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項1の発明は、車体と各車輪に対応する車軸との間に各車輪に対応して設けられ減衰力を発生するシリンダとばね手段とを設けたサスペンション装置において、前記シリンダの減衰係数または前記ばね手段のばね定数の少なくとも一方を可変とし、前記各車輪にかかる荷重を検出する荷重検出手段を設け、一方の対角位置にある車輪の荷重が、他方の対角位置にある車輪の荷重より所定以上高くなった場合に、前記シリンダの減衰係数または前記ばね手段のばね定数の少なくとも一方を小さい値に制御する制御手段を設けたことを特徴とする。

20

【0006】 上記目的を達成するために、請求項2の発明は、車体と各車輪に対応する車軸側との間に、各車輪に対応して設けられる給排油弁を通した圧油の給排により伸縮するシリンダを介装し、該シリンダに対する油液供給路に連通して2以上のガスばねを接続したサスペンション制御装置において、前記ガスばねを接続する油路中にシリンダに対する連通状態を切換える切換弁を設け、前記各車輪に掛る荷重を検出する荷重検出手段を設け、一方の対角位置にある車輪の荷重が、他方の対角位置にある車輪の荷重より所定以上高くなった場合に、切換弁の連通状態を容易なものに設定する切換弁制御手段を設けたことを特徴とする。

30

## 【0007】

【作用】 請求項1の構成とすれば、比較的低速で小山乗り越し等のように悪路走行を行ない一輪または対角位置にある車輪（他方の対角位置にある車輪）が浮いた場合等で、一方の対角位置にある車輪の荷重が増加した場合、制御手段は、シリンダの減衰係数またはばね手段のばね定数の少なくとも一方を小さい値に制御してサスペンション特性をソフト状態とし、車輪の路面への接地性を向上させる。

40

【0008】 また、請求項2の構成とすれば、悪路走行を行ない、一輪または対角位置にある車輪（他方の対角位置にある車輪）が浮いた場合等で、一方の対角位置にある車輪の荷重が増加した場合、切換弁制御手段が当該対角車輪に対応する切換弁の連通状態を容易なものに切換え、これに伴ってガスばね全体のばね定数が小さいものになり、サスペンション特性をソフト状態とし、車輪の路面への接地性を向上させる。

50

3

【0009】

【実施例】以下、本発明の実施例のサスペンション制御装置を図1ないし図6に基づいて説明する。まず、図1ないし図3に基づいて本発明の第1実施例を説明する。図において、車体（図示省略）と各車輪（図示省略）側との間には計4個のシリンダ（図には4つの車輪のうち1つのものに対応する1個のみを記載している。）1が介装されており、このシリンダ1に対して油液（流体）の給排を行なうことにより伸縮して車高を調整できるようになっている。

【0010】このシリンダ1には油路2を介してポンプ3が接続されている。ポンプ3は電動機4の駆動により、リザーバタンク5に貯留されている油液をサクションフィルタ6を介して吸入して圧縮し、圧油としてシリンダ1側に吐出する。ポンプ3とシリンダ1を接続する油路2中にはチェックバルブ7及び給排油弁8がこの順に設けられている。

【0011】油路2におけるチェックバルブ7と給排油弁8とを接続する部分には第1、第2の分岐油路9、10が接続されている。第1の分岐油路9の他端はリザーバタンク5に延びており、途中にはオン・オフ（開弁・閉弁）可能な電磁切換式リリーフ弁11が設けられている。この電磁切換式リリーフ弁11は、通常はオフ（閉弁）状態であり、オン（開弁）されることにより第1の分岐油路9を通して油液がリザーバタンク5に吐出されるようになっている。

【0012】油路2における給排油弁8とシリンダ1を接続する部分には第3の分岐油路12が接続されている。第3の分岐油路12には、シリンダ1の内圧を検出しこれにより車輪に掛る荷重を検出するシリンダ用圧力センサ（荷重検出手段）13と、オリフィスやディスクバルブからなる減衰力発生機構15a、16aをそれぞれ備えた第1、第2のガスばね15、16とがこの順に接続されている。第1、第2のガスばね15、16は、シリンダ1が伸縮した際そのストローク分の油液による力を吸収し、ひいては車体の振動を抑えるようになっている。第3の分岐油路12における第1、第2のガスばね15、16の間の部分にはオリフィス部17aと連通部17bとを有した油圧切換式減衰力切換弁17が設けられている。

【0013】油圧切換式減衰力切換弁17に一端が接続されたパイロット管路18の他端は油路2におけるチェックバルブ7と第2の分岐油路2との間の部分2a（以下、主油圧検出部2aという。）に接続されており、この主油圧検出部2aの油圧が低い通常状態においては、油圧切換式減衰力切換弁17はオリフィス部17aが第3の分岐油路12に接続して減衰力を発生すると共に、主油圧検出部2aの油圧が高くなると連通部17bが第3の分岐油路12に接続するように切換わって油液を容易に流すようになっている。

【0014】油路2における前記主油圧検出部2aには主

4

圧力センサ19が設けられており、当該部分の圧力を検出して主圧力信号Aを出力するようになっている。第2の分岐油路2の他端には、上述したように構成したシリンダ1、シリンダ用圧力センサ13、給排油弁8、第1、第2のガスばね15、16及び油圧切換式減衰力切換弁17等が図1に示すのと同様に他の3個の車輪に対応して接続されている。なお、この第2の分岐油路2の他端に設けた機器については、図示を省略する。

【0015】車体と各車輪との間にはシリンダ1の伸縮量を検出する車高センサ20が介装されており、シリンダ1の伸縮量（すなわち車高）を検出しこれを車高信号として出力するようになっている。図中、21は車速センサである。電動機4、電磁切換式リリーフ弁11、給排油弁8、主圧力センサ19、シリンダ用圧力センサ13、車高センサ20及び車速センサ21に接続して、前記給排油弁8と共に切換弁制御手段を構成するコントローラ22が設けられている。

【0016】コントローラ22は、図3に示す処理等を行なう主制御回路23、メモリ24、車速判定回路25、圧力判定回路26、切換弁制御回路27及びソフトタイマ28を有して構成されており、制御周期 $t_m$ 毎に後述する図2のステップS2ないしステップS5の処理を繰り返し実行し後述する機能を果たすようになっている。メモリ24には、車速センサ21からの検出信号値と比較するために用いられる基準値 $i$ 、シリンダ用圧力センサ13からの検出信号値と比較するために用いられる基準値 $j$ 及びソフトタイマ28のカウント値と比較するために用いられる基準値 $k$ が格納されている。

【0017】この基準値 $j$ の値は、車両が悪路を走行中に一輪または対角位置にある車輪（他方の対角位置にある車輪）が浮いた場合、全車重のほとんどが一方の対角位置にある車輪に加わるので停止時の圧力の2倍より小さい値（70～80%）に設定してある。なお、基準値 $j$ の値は、車両の積載重量により最適の値が変化するので、停止時または通常走行時にシリンダの圧力を検出し、その圧力により基準値 $j$ を決定しても良い。

【0018】車速判定回路25は、車速センサ21からの検出信号値が基準値 $i$ 未満か否かを判定し、車速判定信号を切換弁制御回路27に出力する。圧力判定回路26は、対角位置にある車輪に対応するシリンダ用圧力センサ13からの検出信号値が共に基準値 $j$ 以上になっているか否かを判定し、圧力判定信号を切換弁制御回路27に出力する。切換弁制御回路27は、車速判定回路25からの車速判定信号、圧力判定回路26からの圧力判定信号を入力して主制御回路23と協働して電動機4、電磁切換式リリーフ弁11、給排油弁8を制御する。ソフトタイマ28は、制御周期 $t_m$ 毎に実行される「ソフト指示フラグ＝1？」

（図3ステップS10）の判定処理でYESと判定する毎にカウント値に1を加算する処理を行なう。

【0019】主制御回路23は、主圧力センサ19、シリン

5

ダ用圧力センサ13、車高センサ20及び車速センサ21から信号を入力し、メモリ24、車速判定回路25、圧力判定回路26、切換弁制御回路27及びソフトタイマ28と信号授受して演算処理を行ないその演算結果に基づいて電動機4、電磁切換式リリーフ弁11及び給排油弁8を作動してサスペンション制御を行なうようになっている。この制御内容について図2及び図3に基づいて説明する。なお、このサスペンション制御装置は、通常状態では、電動機4及び電磁切換式リリーフ弁11及び給排油弁8は共にオフ状態になっている。

【0020】まず、図示しない電源スイッチがオンされることにより初期化を行ない（ステップS1）、制御周期 $t_m$ 経過したか否かを判定し（ステップS2）、制御周期 $t_m$ 経過しているとYESとしてステップS3に進み、NOと判定すると再びステップS2の判定を行なう。

【0021】ステップS3においては、この制御周期 $t_m$ の前の制御周期 $t_m$ に行なわれた制御指示に基づく制御（電動機4、電磁切換式リリーフ弁11及び給排油弁8等の作動、制御）が実行され、続くステップS4及びステップS5で車高判定サブルーチン及びばね・減衰力切換サブルーチンをそれぞれ実行する。なお、車高判定サブルーチンは車両が走行状態にないときあるいは走行状態にあってもその速度が極めて遅い速度で走行されているときのみ働くように設定されており、通常走行時においてはステップS3に続いてステップS5のばね・減衰力切換サブルーチンを行なうようになっている。

【0022】前記ばね・減衰力切換サブルーチンを図3に基づいて説明する。ステップS6で、図示しないスイッチ入力及び車速センサ21や横加速度センサ等の検出信号に基づくばね・減衰力切換が実施される。続くステップS7では、悪路では車速が低速となるので車速が基準値 $i$ 未満であるか否かの判定を行ない、YESと判定するとステップS8に進み、NOと判定したときはステップS10に進んで処理を実行する。

【0023】ステップS8では、右側の前輪（FR）のシリンダ用圧力センサ13の検出値が基準値 $j$ 以上であり同時に左側の後輪（RL）のシリンダ用圧力センサ13の検出値が基準値 $j$ 以上であるか、又は左側の前輪（FL）のシリンダ用圧力センサ13の検出値が基準値 $j$ 以上であり同時に及び右側の後輪（RR）のシリンダ用圧力センサ13の検出値が基準値 $j$ 以上であるかを判定する。ステップS8でYESと判定するとステップS9に進んで、ソフト指示フラグをセットし、NOと判定すると、ステップS10に進んで処理を行なう。

【0024】ステップS10では、ソフト指示フラグが1であるか否かを判定し、YESと判定するとステップS11に進んでソフトタイマ28に1を加算してステップS12に進み、NOと判定するとメインルーチンに戻って処理を行なう。

【0025】ステップS12ではソフトタイマ28が基準値

6

$k$ を越えたか否かを判定し、YESと判定すると、ステップS13に進み、ソフト指示フラグをクリアしてステップS14に進んでソフトタイマ28をクリアし、この後メインルーチンに戻って処理を行なう。ステップS12でNOと判定すると、ステップS15に進み、ばね・減衰力ソフト指示（電動機4をオン、電磁切換式リリーフ弁11をオフする旨の指示）を出力してメインルーチンに戻る。ステップS15で出力されたばね・減衰力ソフト指示は、次の制御周期 $t_m$ のステップS3において実行されることになる。

【0026】なお、図示しないが、このサスペンション制御装置はハード指示をも演算処理によって行なえるようになっており、この指示が成された場合には次の制御周期 $t_m$ のステップS3において電動機4をオフ、電磁切換式リリーフ弁11をオンするようにしている。

【0027】このサスペンション制御装置の作用を説明する。四輪自動車が小山乗り越し等のように悪路走行を行なうと、対角車輪で荷重を持つことになるが、この場合四輪自動車が本サスペンション制御装置を備えていると、上記ステップS8「右側の前輪（FR）のシリンダ用圧力センサ13の検出値が基準値 $j$ 以上であり同時に左側の後輪（RL）のシリンダ用圧力センサ13の検出値が基準値 $j$ 以上であるか、又は左側の前輪（FL）のシリンダ用圧力センサ13の検出値が基準値 $j$ 以上であり同時に及び右側の後輪（RR）のシリンダ用圧力センサ13の検出値が基準値 $j$ 以上であるか？」の処理において、YESと判定することとなる。

【0028】すると、ソフト指示フラグをセットし（ステップS9）、ソフトタイマ28のカウント値が基準値 $k$ を越えていない（ステップS12）ことを条件にして減衰力・ばねソフト指示（電動機4をオン、電磁切換式リリーフ弁11をオフする旨の指示）を行なうこととなり、次の制御周期 $t_m$ のステップS3において、電動機4をオン、基準値 $j$ 以上とされた対角車輪に対応する電磁切換式リリーフ弁11をオフする。

【0029】すると、主油圧検出部2aの圧力は高くなり、油圧切換式減衰力切換弁17は、連通部17bが第3の分岐油路12に接続するように切換わって油液を容易に流すこととなり、第1、第2のガスばね15、16全体のばね定数が小さくなり基準値 $j$ 以上とされた対角車輪に対応するシリンダ1がソフト状態の特性を呈することになり、同時に第1、第2のガスばね15、16に内蔵された二つの減衰力発生機構15a、16a全体の減衰係数は小さくなり減衰力特性もソフト状態を呈することになり、これにより基準値 $j$ 以上とされた対角車輪のみが偏って荷重を分担するようなことを抑えられ、接地性を良好なものにできる。このため、走破性が優れたものになる。

【0030】上記第1実施例では、一方の対角位置にある車輪の荷重が、他方の対角位置にある車輪の荷重より所定以上高くなったかを判断する方法として、一方の対

7

角位置にある車輪のシリンダの圧力が基準値  $j$  より大きいのみを判断し、大きい場合には他方の対角位置にある車輪の荷重より所定以上高くなったとして、一方と他方の対角位置にある車輪の荷重を比較していないが、これに代えて図4に示す第2実施例のように一方と他方の対角位置にある車輪の荷重を比較してもよい。この第2実施例は、前記第1実施例のステップS8のみを代えたものである。この部分のみを説明する。

【0031】ステップS7で車速が基準値  $i$  以下のとき、ステップS8に進み対角輪である右側の前輪 (FR) と左側の後輪 (RL) とのシリンダ圧の和  $P_1$  を求め、さらに、対角輪である左側の前輪 (FL) と右側の後輪 (RR) とのシリンダ圧の和  $P_2$  を求める。次にステップS82で、(FR) と (RL) とのシリンダ圧の和  $P_1$  と対角輪 (FL) と (RR) とのシリンダ圧の和  $P_2$  との差を求め、この差の絶対値  $|P_1 - P_2|$  が基準値  $n$  以上であれば悪路走行中と判断し、ステップS9でソフト指示フラグをセットする。前記基準値  $n$  は、全重量の70~80%程度の値であるが、前述の基準値  $j$  と同様に、車両の積載重量により最適の値が変化するので、停止時または通常走行時にシリンダの圧力を検出し、その圧力により基準値  $n$  を決定しても良い。上記第2実施例では、車両の荷重が一輪のみに作用した場合でも、悪路と判断することができ、より正確な悪路判定を行なうことが可能となる。

【0032】上記第1、2実施例では、対角車輪に対応するシリンダ用圧力センサ13の検出値に基づいて、対角車輪に対するサスペンション制御特性をソフト状態に変えるようにして接地性を良好にする場合を例にしたが、これに代えて図5及び図6に示す第3実施例のサスペンション制御装置を構成してもよい。この第3実施例のサスペンション制御装置は、図1ないし図3に示す第1実施例のサスペンション制御装置に比して、圧力判定回路26に代わる車高判定回路40を有し、かつ図2に示すステップS8に代わるステップS80を有することが異なっており、他の部材及び部分は図1ないし図3に示すサスペンション制御装置と同一であり、その同一部材及び部分についての説明は省略する。なお、この第3実施例のサスペンション制御装置ではメモリ24に、基準値  $j$  に代えて同基準値  $j$  に代わる基準値  $m$  を格納している。

【0033】車高判定回路40は、対角位置にある車輪に対応する車高センサ20からの検出信号値が共に基準値  $m$  以上になっているか否かを判定し、車高判定信号を切換弁制御回路27に出力する。

【0034】ステップS80では、右側の前輪 (FR) の車高センサ20の検出値が基準値  $m$  以上であり同時に左側の後輪 (RL) の車高センサ20の検出値が基準値  $m$  以上であるか、又は左側の前輪 (FL) の車高センサ20の検出値が基準値  $m$  以上であり同時に及び右側の後輪 (RR) の車高センサ20の検出値が基準値  $m$  以上であるかを判定する。ステップS80でYESと判定するとステップS9

8

に進んで、ソフト指示フラグをセットし、NOと判定すると、ステップS10に進んで処理を行なう。

【0035】この第3実施例のサスペンション制御装置の作用を説明する。四輪自動車が小山乗り越し等のように悪路走行を行なうと、対角車輪で荷重を持つことになるが、この場合四輪自動車が本サスペンション制御装置を備えていると、上記ステップS80「右側の前輪 (FR) の車高センサ20の検出値が基準値  $m$  以上であり同時に左側の後輪 (RL) の車高センサ20の検出値が基準値  $m$  以上であるか、又は左側の前輪 (FL) の車高センサ20の検出値が基準値  $m$  以上であり同時に及び右側の後輪 (RR) の車高センサ20の検出値が基準値  $m$  以上であるか？」の処理において、YESと判定することとなる。

【0036】すると、ソフト指示フラグをセットし (ステップS9)、ソフトタイマ28のカウント値が基準値  $k$  を越えていない (ステップS12) ことを条件にして減衰力・ばねソフト指示 (電動機4をオン、電磁切換式リリーフ弁11をオフする旨の指示) を行なうこととなり、次の制御周期  $t_m$  のステップS3において、電動機4をオン、基準値  $j$  以上とされた対角車輪に対応する電磁切換式リリーフ弁11をオフする。

【0037】すると、主油圧検出部2aの圧力は高くなり、油圧切換式減衰力切換弁17は、連通部17bが第3の分岐油路12に接続するように切換わって油液を容易に流すこととなり、第1、第2のガスばね15、16全体のばね定数が小さくなり基準値  $m$  以上とされた対角車輪に対応するシリンダ1がソフト状態の特性を呈することになり、同時に第1、第2のガスばね15、16に内蔵された二つの減衰力発生機構15a、16a全体の減衰係数は小さくなり減衰力特性もソフト状態を呈することになり、これにより基準値  $m$  以上とされた対角車輪のみが偏って荷重を分担するようなことを抑えられ、接地性を良好なものにできる。このため、走破性が優れたものになる。

【0038】なお、上記各実施例においては、車高調整機能を有する油圧サスペンション装置において本願発明を用いた場合を示し、減衰係数とばね定数の両方を小さい値に制御する例を示したが、本願はこれに限らず、車体と車軸の間に減衰力調整式油圧緩衝器とコイルスプリングとを設け、減衰係数のみを小さい値にするようにしてもよく、また、ばね定数切換式のエアサスペンションを用いばね定数のみを小さい値にするようにしてもよい。

【0039】

【発明の効果】本発明は、以上のように構成されたサスペンション制御装置であるから、比較的低速での小山乗り越し等のように悪路走行を行ない一輪または対角位置にある車輪 (他方の対角位置にある車輪) が浮いた場合等で、一方の対角位置にある車輪の荷重が増加した場合、制御手段は、シリンダの減衰係数またはばね手段のばね定数の少なくとも一方を小さい値に制御してサスペ

9

ンション特性をソフト状態とし、車輪の路面への接地性が向上され優れた走破性を達成できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例のサスペンション制御装置を模式的に示す図である。

【図2】同サスペンション制御装置のコントローラの制御内容におけるメインルーチンを示すフローチャートである。

【図3】同サスペンション制御装置のコントローラの制御内容におけるばね・減衰力切換サブルーチンを示すフローチャートである。

【図4】本発明の第2実施例のコントローラの制御内容におけるばね・減衰力切換サブルーチンを示すフローチャートである。

【図5】本発明の第3実施例のサスペンション制御装置を模式的に示す図である。

【図6】同サスペンション制御装置のコントローラの制 \*

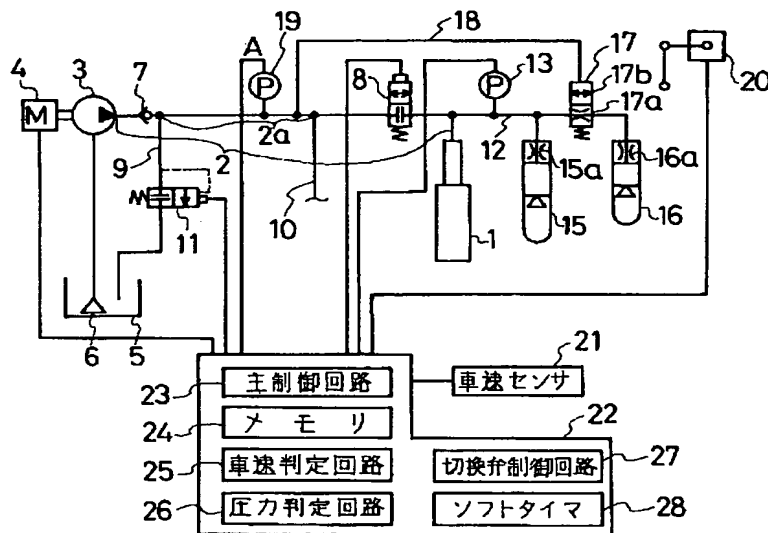
10

\*御内容におけるばね・減衰力切換サブルーチンを示すフローチャートである。

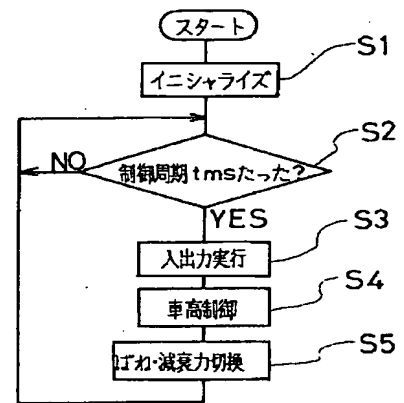
【符号の説明】

- 1 シリンダ
- 2 油路
- 2a 主油圧検出部
- 8 給排油弁
- 12 第3の分岐油路
- 13 シリンダ用圧力センサ
- 15 第1のガスばね
- 16 第2のガスばね
- 17 油圧切換式減衰力切換弁
- 17a オリフィス部
- 17b 連通部
- 18 パイロット管路
- 19 主圧力センサ
- 22 コントローラ

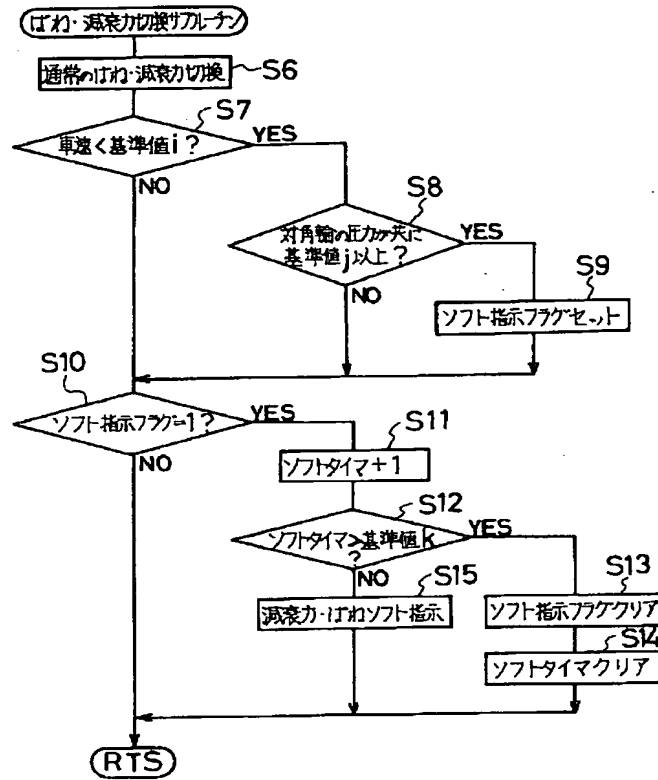
【図1】



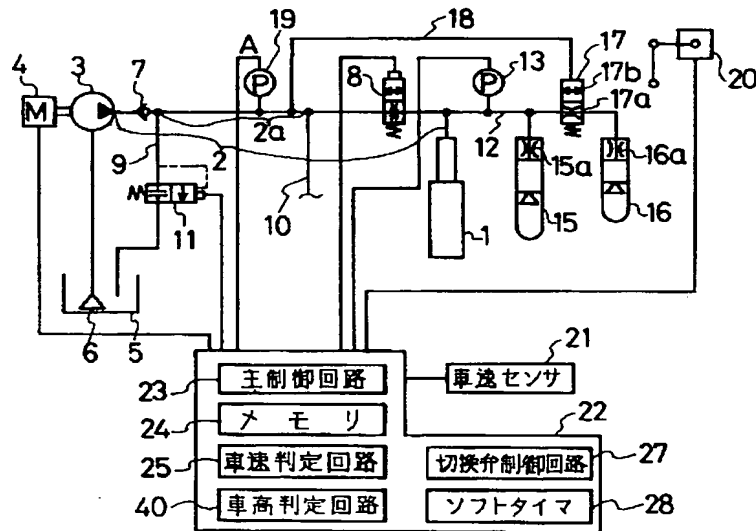
【図2】



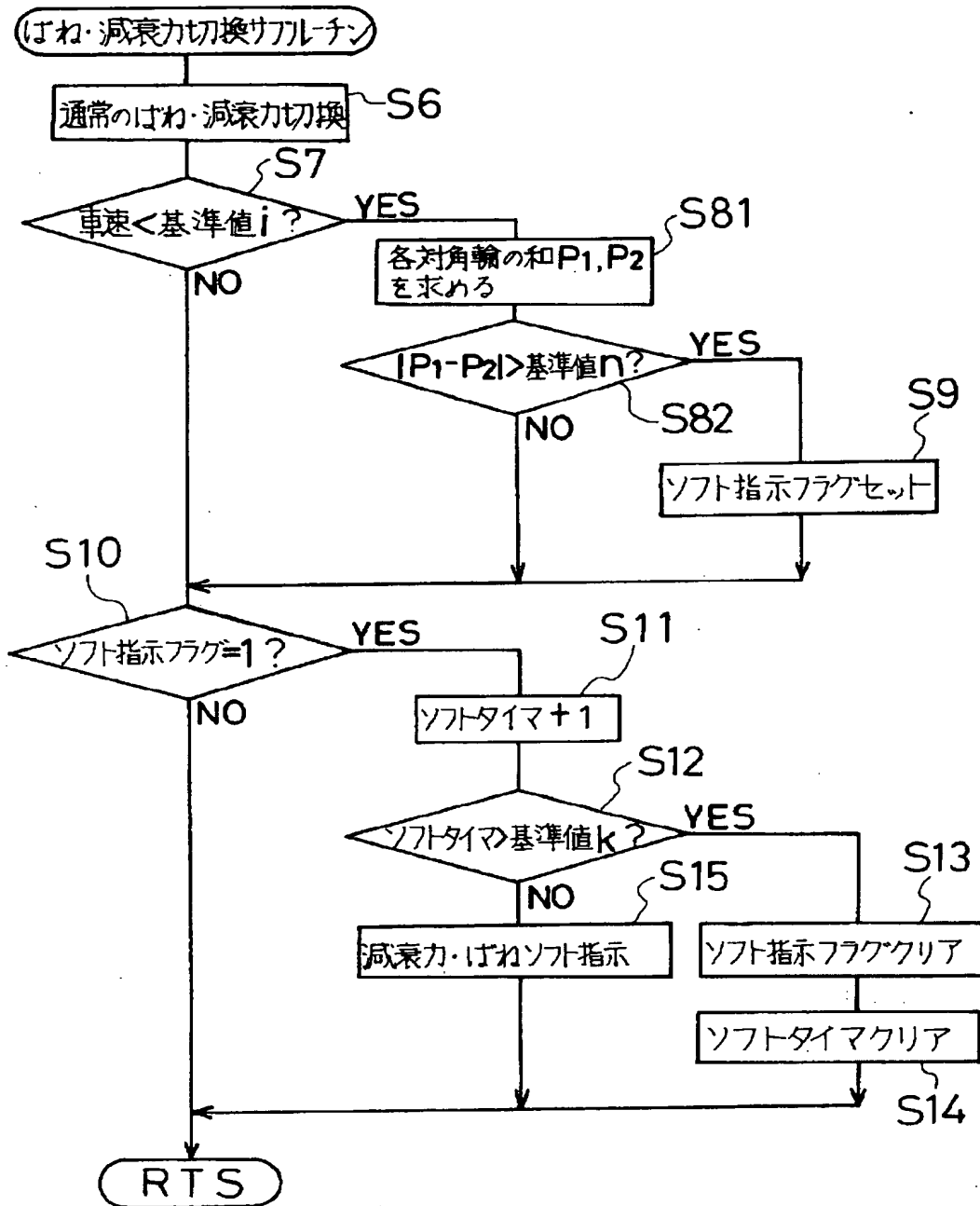
【図 3】



【図 5】



【図4】



【図6】

